

© Е.А. Гудкова¹, П.Н. Широков², 2024

Токсичное загрязнение: актуальные аспекты обращения с отходами из пластмасс, оптимальные пути решения без применения запретительных мер

¹ФГБУ «Дирекция научно-технических программ», 125009, г. Москва, Российская Федерация;

²Центр спектральных исследований ФГБУН «Новосибирский институт органической химии имени Н.Н. Ворожцова» Сибирского отделения Российской академии наук, 630090, г. Новосибирск, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Введение. Загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами является одной из современных глобальных экологических проблем.

Материал и методы. В статье проведён анализ международных соглашений, имеющих отношение к регулированию производства и обращения загрязняющих веществ, в том числе отходов из пластика с обобщением информационных материалов.

Результаты. Пути решения проблемы загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами, определенные на основе анализа международных соглашений, российского законодательства, видятся в первую очередь за счёт внесения изменений в текущее законодательство. В конце статьи приводится перечень нормативных документов, которые были использованы в работе при написании статьи, также список сайтов международных многосторонних соглашений и международных неправительственных организаций в оригинале.

Заключение. В статье проведён анализ и обобщение информационных материалов о том, что и как делается в Российской Федерации в связи с этой глобальной проблемой.

Ключевые слова: пластиковые отходы; многосторонние международные соглашения; химические вещества в пластике

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Для цитирования: Гудкова Е.А., Широков П.Н. Токсичное загрязнение: актуальные аспекты обращения с отходами из пластмасс, оптимальные пути решения без применения запретительных мер. *Токсикологический вестник*. 2024; 32(1): 5–13. <https://doi.org/10.47470/0869-7922-2024-32-1-5-13>

Для корреспонденции: Гудкова Екатерина Анатольевна, кандидат технических наук, главный специалист ФГБУ «Дирекция НТП», г. Москва. E-mail: e.gudkova@fcntp.ru

Участие авторов: Гудкова Е.А. – концепция исследования, написание текста редактирование, Широков П.Н. – сбор и обработка материала, написание текста. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила в редакцию: 12 декабря 2023 / Принята в печать: 28 декабря 2023 / Опубликовано: 29 февраля 2024

Введение

Загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами является одной из современных глобальных экологических проблем.

Невысокая цена и долговечность пластмасс определяют широкие масштабы их использования населением, причём значительная часть изделий из пластика предназначена только для одноразового использования.

Пластиковое загрязнение водной среды представлено множеством форм, в том числе засорением водоёмов при непосредственном выбросе отходов в реки, озёра, моря, океаны, загрязнением водных объектов пластиковыми отходами и частицами микропластика при сбросе сточных вод.

Согласно научным источникам, загрязнение пластиковыми отходами морской среды и водных объектов может достигать до 70% от количества всех отходов, попадающих в водную среду. При

этом ухудшающими факторами данного вида загрязнения являются химическая и биологическая стойкость, слабая восприимчивость к естественным процессам разложения отходов и лёгкая миграция данных отходов в водной среде.

В мире ежегодно производится около 400 млн т. пластмасс. Ожидается, что к 2050 г. производство пластика удвоится. Каждый год около 12 млн тонн пластмассовых отходов попадают в океаны, моря и водоёмы, где они наносят непоправимый ущерб живой природе, от которой зависит благополучие и здоровье населения планеты.

По данным ЮНЕП, каждую минуту в мире покупается миллион пластиковых бутылок, а в год используется до пяти триллионов пластиковых пакетов. В общей сложности половина всего производимого пластика предназначена для одноразового использования — он используется только один раз, а затем выбрасывается. Сегодня мы ежегодно производим около 400 млн тонн пластиковых отходов.

Загрязнение пластиком — это не только физическое, но и химическое загрязнение. В настоящее время известно, что в производстве пластмасс используется более 13 000 химических веществ, из которых не менее 3 200 являются опасными. Ведь пластмассы — это по сути ископаемое топливо в виде полимеров, остатков мономеров, технологических добавок и добавок, которые придают пластмассам их конечные свойства.

Очевидно, что бурное развитие рынка было бы невозможно, если бы эти материалы не демонстрировали выдающиеся эксплуатационные характеристики. Сегодня по объёму потребления пластиковых изделий на душу населения судят об уровне промышленного прогресса в конкретной стране. К примеру, в России этот показатель находится в пределах 45 кг на человека в год, в то время как в США даже несколько лет назад на человека приходилось свыше 80 кг полимеров в год.

Пластиковые изделия в России пользуются большим спросом. Это относится как к товарам бытового, так и промышленного назначения. Так, по статистике, около 15% всех промышленных изделий в России изготовлены из пластмассы. Большим спросом пользуются и товары бытового назначения из пластика. Бытовые изделия и строительная отрасль потребляют основной объём пластмассы. Модернизация отечественного производства позволяет производить более сложные товары, как, например, медицинские изделия.

Рынок пластиковых отходов в России, по оценкам TEBIZ GROUP, в 2021 г. составил 6,1 млн тонн.

В 2022 г. потребление пластмасс в Российской Федерации составило около 6200 тыс. тонн.

Мы движемся в сторону циркулярной экономики, которая строится на принципах восстановления и регенерации ресурсов. Полимеры — это один из немногих материалов, пригодных для создания последней. Процесс сбора и обработки полимеров хорошо стимулирует РОП (расширенная ответственность производителя) — один из механизмов экономического регулирования, согласно которому производитель ответственен за утилизацию отходов от произведённых им товаров.

Опасность последствий загрязнения полимерами связана не только с объёмом пластиковых отходов, но и с токсичными веществами — добавками, применяемыми при производстве пластиковой продукции в целях повышения её свойств — прочности, гибкости, долговечности. Данные вещества могут накапливаться в окружающей среде и живых организмах, нарушая работу эндокринной системы и способствуя риску возникновения смертельно опасных заболеваний. При переработке пластика токсичные добавки могут перемещаться в новую продукцию, тем самым продолжая загрязнение, что может вызвать осложнения в ходе развития безопасной экономики замкнутого цикла, которая объявлена приоритетной в глобальном масштабе, в том числе и в Российской Федерации.

Вопросы обращения с пластиком регулируются различными многосторонними международными договорами и инструментами.

Многосторонние международные договоры, регулирующие вопросы обращения с пластиком на протяжении его жизненного цикла

Обязательные многосторонние международные договоры, непосредственно касающиеся химических веществ в пластике:

1. Стокгольмская конвенция 2001 года о стойких органических загрязнителях (Стокгольмская конвенция).

Запрещает и ограничивает использование многих стойких органических загрязнителей (СОЗ), используемых, среди прочего, в качестве добавок к пластмассам (например, в качестве антипиренов, пластификаторов или поверхностно-активных веществ), а также ограничивает выбросы непреднамеренных СОЗ, образующихся,

в частности при открытом сжигании отходов и в установках для сжигания отходов.

2. Монреальский протокол 1987 года по веществам, разрушающим озоновый слой (Монреальский протокол).

Запрещает использование контролируемых веществ, включая их использование в качестве вспенивающих веществ при производстве экструдированного полистирола и пенополиуретана. Предусматривает исключение для использования контролируемых веществ в качестве технологических агентов и исходного сырья.

3. Минаматская конвенция по ртути 2013 года (Minamata Convention).

Ограничивает использование ртути и ртутных соединений при производстве полиуретана с использованием ртутьсодержащих катализаторов и при производстве мономеров винилхлорида.

4. Роттердамская конвенция 1998 года о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле.

Требует применения процедуры предварительного обоснованного согласия в международной торговле химическими веществами, перечисленными в Конвенции, которые используются, среди прочего, в качестве мономеров, добавок или вспомогательных технологических средств при производстве определенных пластмасс.

5. Конвенция Международной организации труда (МОТ) о химических веществах 1990 года (С170).

Направлена на предотвращение или снижение заболеваний и травм на производстве, вызванных химическими веществами. Химические вещества, используемые при производстве пластика здесь конкретно не упоминаются.

6. Базельская конвенция 1989 года о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.

Требует контроля за пластиковыми отходами, содержащими определённые вредные вещества (Приложение I) в количествах, которые обладают опасными свойствами (Приложение III). Это должно относиться как к пластиковым добавкам, так и к самим полимерам.

Конкретно регулирует трансграничное перемещение отходов пластика, разделяя отходы пластика на три группы, две из которых требуют применения процедуры предварительного обоснованного согласия на их перевозку. Требует от Сторон предотвращать и сводить к минимуму образование опасных отходов.

7. Конвенция Европейской экономической комиссии Организации Объединённых Наций

(ООН) о трансграничном воздействии промышленных аварий (принята в Хельсинки в 1992 г.).

Приложение I к Конвенции «Опасные вещества для целей определения опасных видов деятельности» содержит, в частности в части II позицию 16 «Оксид этилена» – вещество, которое может быть использовано для получения полиэтилентерефталата (ПЭТ), а также отдельных пластификаторов, применяемых в пластмассах.

8. Правила 2011 года по предотвращению загрязнения мусором с судов (резолюция МЕРС.201(62)) (Приложение V к МАРПОЛ с поправками).

Пластик включён в состав мусора. Приводится определение пластика, которое включает синтетические рыболовные сети.

9. Конвенция 1972 года о предотвращении загрязнения моря сбросом отходов и других материалов (Лондонская конвенция).

Запрещает преднамеренный сброс всех отходов, в том числе и содержащих пластик, образующихся на суше и содержащих пластик.

10. Протокол 1996 года к Конвенции о предотвращении загрязнения моря сбросом отходов и других материалов 1972 года (Лондонский протокол).

Запрещает преднамеренный сброс всех отходов, образующихся на суше, за исключением случаев, разрешенных Протоколом. Пластик и химические вещества, используемые в производстве пластмасс, не включены в список разрешенных отходов (белый список) Приложения I.

11. Конвенция Организации Объединённых Наций по морскому праву 1982 года (ЮНКЛОС).

Устанавливает обязанность государств принимать все меры, необходимые для предотвращения, сокращения и контроля загрязнения морской среды из любого источника (статья 194). Пластик и связанные с ними химические вещества прямо не упоминаются в Конвенции, но имеют непосредственное отношение к загрязнению морской среды.

12. Конвенция о биологическом разнообразии 1992 года (КБР).

Требуется реабилитация и восстановление деградированных экосистем и содействие восстановлению видов, находящихся под угрозой исчезновения. Конкретные меры по обращению с пластиковыми отходами подробно изложены в Конвенции без ссылки на химические вещества, используемые в пластике.

13. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИКООН).

Ограничивает выбросы парниковых газов, включая выбросы, связанные с производством

пластика из ископаемого сырья. Пластик и связанные с ним химические вещества прямо не упоминаются в Конвенции, но имеют отношение к предмету регулирования.

14. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата (Киотский протокол).

Требует, чтобы промышленно развитые страны и страны с переходной экономикой установили национальные целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов. Пластик и связанные с ним химические вещества прямо не упоминаются в Конвенции, но имеют отношение к сокращению выбросов парниковых газов в результате жизненного цикла пластмасс и требуют установления национальных целевых показателей по сокращению этих выбросов.

15. Парижское соглашение по климату 2015 г.

Пластик и связанные с ним химические вещества прямо не упоминаются в Конвенции. Возможно установление отчетности о национальных и глобальных целевых показателях по выбросам парниковых газов, образующихся при производстве пластмасс.

16. Готовится к подписанию международное юридически обязательное соглашение по борьбе с загрязнением окружающей среды, в том числе морской, пластиковым мусором.

Заседание Межправительственного переговорного комитета состоялось 13-19 ноября 2023 г. в Найроби (Кения).

Глобальные рамочные многосторонние международные механизмы, имеющие отношение к химическим веществам, содержащимся в пластике, и отходам пластика;

1. Ассамблея ООН по окружающей среде (UNEA).

2. Генеральная Ассамблея ООН (Цели устойчивого развития (ЦУР) содержатся в документе A/RES/70/1).

3. Стратегический подход к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ).

СПМРХВ определяет химические вещества, вызывающие обеспокоенность в отношении их токсикологических и экотоксикологических свойств и требующие регулирования на глобальном уровне.

На 5-м совещании Международной конференции по регулированию химических веществ (25–29 сентября 2023 г., Бонн, Германия) принята Боннская декларация о планете, свободной от вредного воздействия химических веществ и отходов.

Пунктом 13 Боннской декларации предусмотрено рациональное регулирование химических

веществ и отходов и предотвращение загрязнения окружающей среды, а также разработка имеющего обязательную юридическую силу международного договора о борьбе с загрязнением пластмассами.

Пути решения проблемы загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами, определённые на основе анализа международных соглашений, российского законодательства видятся в первую очередь за счёт внесения изменений в текущее законодательство, а именно:

- пересмотреть запретительный подход к полимерной упаковке, сменить на подход к пластику как к ценнейшему источнику сырья;
- осуществлять применение полимерных материалов для производства преимущественно той продукции, которую можно собрать;
- внедрять экодизайн при производстве продукции из пластика;
- организовать отдельный сбор отходов продукции из полимерных материалов, обеспечивающий надлежащее качество полимеров. При этом первостепенной задачей является организация отдельного накопления отходов из пластика в индивидуальном жилищном секторе;
- разработать и внедрить эффективные отечественные технологии, обеспечивающие восстановление полимерных материалов из отходов, в том числе технологии вторичной переработки сложно перерабатываемых отходов (многослойная упаковка с наличием барьерных, клеевых и других слоёв, комбинированные изделия с неполимерными слоями, армированные композиционные изделия, изделия из полимеров различных типов).
- определить способы сбора и утилизации по каждому виду пластика, с отображением возможных производственно-технологических цепочек, в том числе с учётом территориального размещения объектов в целях максимального возврата в производственный цикл полимеров, пригодных для утилизации;
- разработать требования по обращению с группами однородных отходов полимерной упаковки и установить показатель глубины утилизации таких отходов;
- разработать стандарты и нормативные документы, регламентирующие требования к продукции, произведённой с использованием вторичного полимерного сырья, и требования к методам испытаний данной продукции;
- разработать стандарты и нормативные документы, закрепляющие требования о минимальной доле использования вторичного сырья при производстве отдельных видов продукции, качество вторичного сырья в контек-

сте его пригодности для производства иных видов продукции и дальнейшего рециклинга, а также оценки соответствия вторичного сырья установленным стандартам;

- развивать экологическое просвещение и популяризацию экопривычек;
- обеспечить прозрачность и прослеживаемость химического состава пластмасс, что позволит принимать обоснованные решения, способствующие работе по замене проблемных химических веществ и полимеров, а также достижению ресурсоэффективной циркулярной экономики, не содержащей токсичных веществ и не наносящей вреда здоровью человека и окружающей среде.

Список использованных нормативных документов:

1. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Правила устойчивого управления потенциалом восстановления полимерных отходов, образующихся в жилом фонде и в коммерческих организациях: ГОСТ Р 56599–2015: утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.09.2015 № 1420-ст.
2. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов): информационно-технический справочник по

наилучшим доступным технологиям ИТС 15–2021: утверждён приказом Росстандарта от 22.12.2021 № 2964.

3. Руководство по применению критериев классификации опасности химической продукции по воздействию на организм. Канцерогенность: ГОСТ Р 57453–2017: утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.04.2017 № 332-ст.
4. Руководство по применению критериев классификации опасности химической продукции по воздействию на организм. Мутагенность: ГОСТ Р 57454–2017: утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 27.04.2017 № 333-ст.
5. Руководство по применению критериев классификации опасности химической продукции по воздействию на организм. Репродуктивная токсичность: ГОСТ Р 57452–2017: утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 27.04.2017 № 331-ст.
6. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» (ТР ТС 005/2011): утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 № 769

Список сайтов международных многосторонних соглашений и международных неправительственных организаций в оригинале:

1. Website of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions. <https://www.basel.int/> <https://www.pic.int/> <https://chm.pops.int/>
2. Website of the Strategic Approach to International Chemicals Management. <https://www.saicm.org>
3. Website of the International Pollutants Elimination Network (IPEN). <https://www.ipen.org>
4. The website of the Basel Action Network (BAN) on Combating the Export of Hazardous Waste from Industrialized Countries to Developing Countries. <https://ban.org>

ОБ АВТОРАХ:

Гудкова Екатерина Анатольевна – кандидат технических наук, главный специалист ФГБУ «Дирекция НТП», 125009, г. Москва, E-mail: e.gudkova@fcntp.ru

Широков Павел Николаевич – специалист, Центр спектральных исследований НИОХ СО РАН, 630090, г. Москва, Российская Федерация. E-mail: pavel350@inbox.ru

© Ekaterina A. Gudkova¹, Pavel N. Shirokov², 2024

Toxic pollution: current aspects of plastic waste management, optimal solutions without prohibitive measures usage

¹Federal State Budgetary Institution «Directorate of Scientific and Technical Programs and Projects», 125009, Moscow, Russian Federation;²Center for Spectral Research of the N.N. Vorozhtsov Novosibirsk Institute of Organic Chemistry SB RAS, 630090, Novosibirsk, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Pollution of the environment by plastic waste is one of the modern global problems.

Material and methods. The article analyzes international agreements related to the regulation of the production and circulation of pollutants, including plastic waste, with a summary of information materials.

Results. The solution to the problems of environmental pollution by plastic waste, identified on the basis of an analysis of international agreements, Russian laws is seen primarily through amendments to the current legislation. At the end of the article, a list of normative documents that were used in the work when writing the article is given, as well as a list of websites of international multilateral agreements and international non-governmental organizations.

Conclusion. The article analyzes and summarizes information materials on what and how is being done in the Russian Federation in connection with this global problem.

Keywords: *Plastic waste; multilateral international agreements; chemicals in plastics*

Compliance with ethical standards. This study does not require the conclusion of a biomedical ethics committee or other documents.

For citation: Gudkova E.A., Shirokov P.N. Toxic pollution: current aspects of plastic waste management, optimal solutions without prohibitive measures usage. *Toksikologicheskiy vestnik / Toxicological Review*. 2024; 32(1): 5–13. <https://doi.org/10.47470/0869-7922-2024-32-1-5-13> (In Russian)

For correspondence: Ekaterina A. Gudkova, Candidate of Technical Sciences, Chief Specialist of the Federal State Budgetary Institution STP Directorate, 125009, Moscow, Russian Federation. E-mail: e.gudkova@fctnp.ru

Contribution of the authors: Gudkova E.A. – the concept of research, writing the text, editing; Shirokov P.N. – collection and processing of material, writing a text. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received: December 12, 2023 / Accepted: December 28, 2023 / Published: February 29, 2024

Introduction

Environmental pollution with plastic waste is one of the modern global environmental problems.

The low price and durability of plastics determine the wide scale of their use by the population, and a significant part of plastic products is intended only for disposable use.

Plastic pollution of the aquatic environment comes in many forms, including clogging of water bodies through direct release of waste into rivers, lakes, seas, and oceans, and contamination of water bodies with plastic waste and microplastic particles during wastewater discharges.

According to scientific sources, plastic waste pollution of the marine environment and water bodies can reach up to 70% of all waste entering the aquatic

environment. At the same time, the deteriorating factors of this type of pollution are chemical and biological resistance, low susceptibility to natural processes of waste decomposition and easy migration of these wastes in the aquatic environment.

About 400 million tons of plastics are produced annually in the world. Plastic production is expected to double by 2050. Every year, about 12 million tons of plastic waste end up in the oceans, seas and reservoirs, where they cause irreparable damage to wildlife, on which the well-being and health of the planet's population depends.

According to UNEP, a million plastic bottles are purchased every minute around the world, and up to five trillion plastic bags are used every year. In total, half of all plastic produced is single-use – it is used

only once and then thrown away. Today we produce about 400 million tons of plastic waste every year.

Plastic pollution is not only physical but also chemical pollution. It is currently known that more than 13,000 chemicals are used in the production of plastics, of which at least 3,200 are hazardous. After all, plastics are essentially fossil fuels in the form of polymers, residual monomers, processing aids and additives that give plastics their final properties.

It is obvious that the rapid development of the market would not be possible if these materials did not demonstrate outstanding performance characteristics. Today, the level of industrial progress in a particular country is judged by the volume of plastic products consumption of per capita. For example, in Russia this figure is within 45 kg per person per year, while in the USA, even a few years ago, there were over 80 kg of polymers per person per year.

Plastic products are in great demand in Russia. This applies to both household and industrial goods. Thus, according to statistics, about 15% of all industrial products in Russia are made of plastic. Plastic household goods are also in great demand. Household products and the construction industry consume the majority of plastic. Modernization of domestic production makes it possible to produce more complex goods, such as medical devices.

The plastic waste market in Russia, according to TEBIZ GROUP estimates, amounted to 6.1 million tons in 2021.

In 2022, plastic consumption in the Russian Federation amounted to about 6,200 thousand tons.

We are moving towards a circular economy, which is built on the principles of restoration and regeneration of resources. Polymers are one of the few materials suitable for regeneration of resources. The process of collecting and processing polymers stimulates EPR (extended producer responsibility), one of the mechanisms of economic regulation, according to which the manufacturer is responsible for the disposal of waste from the goods he produces.

The danger of the consequences of polymer pollution is associated not only with the volume of plastic waste, but also with toxic substances - additives used in the production of plastic products in order to increase their properties - strength, flexibility, durability. These substances can accumulate in the environment and living organisms, disrupting the endocrine system and contributing to the risk of deadly diseases. When plastic is recycled, toxic additives can be transferred into new products, thereby continuing pollution, which can cause complications in the development of a safe circular economy, which has been declared a priority on a global scale, including in the Russian Federation.

Various multilateral international treaties and instruments regulate plastic management issues.

Multilateral international treaties regulating plastic management throughout its life cycle

Binding multilateral international treaties directly related to chemicals in plastics:

1. The 2001 Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (Stockholm Convention).

Convention prohibits and limits the use of many POPs, which could be used as additives to plastics (for example, as flame retardants, plasticizers or surfactants), and also limits the release of unintentional POPs, generated, in particular, from waste open burning and in waste incineration plants.

2. 1987 Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer (Montreal Protocol).

Prohibits the use of controlled substances, including their use as blowing agents in the production of extruded polystyrene and polyurethane foam. Provides an exception for the use of controlled substances as process agents and feedstocks.

3. Minamata Convention on Mercury 2013 (Minamata Convention).

Limits the use of mercury and mercury compounds in the production of polyurethane using mercury-containing catalysts and in the vinyl chloride monomers production.

4. 1998 Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade

Requires the application of a prior informed consent procedure in international trade of chemicals listed in the Convention that could be used as monomers, additives or process aids in the production of certain plastics.

5. International Labor Organization (ILO) Chemicals Convention, 1990 (C170).

The aim of Convention is to prevent or reduce workplace illnesses and injuries caused by chemicals. The chemicals used in the production of plastic are not specifically mentioned here.

6. 1989 Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal.

Requires control of plastic waste containing certain hazardous substances (Annex I) in quantities that have hazardous properties (Annex III). This should apply to both plastic additives and the polymers themselves.

Specifically regulates the transboundary movement of plastic waste by dividing plastic waste into three groups, two of which require the application of a prior informed consent procedure for their transport.

Requires Parties to prevent and minimize the generation of hazardous waste.

7. UNECE Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents (adopted in Helsinki in 1992).

Annex I to the Convention “Hazardous Substances for the Purposes of Defining Hazardous Activities” contains, in particular in Part II, item 16 “Ethylene Oxide” – a substance that can be used to produce polyethylene terephthalate (PET), as well as certain plasticizers used in plastics.

8. Regulations 2011 for the Prevention of Pollution by Garbage from Ships (resolution MEPC.201(62)) (MARPOL Annex V, as amended).

Plastic is included in the garbage. The definition of plastic that includes synthetic fishing nets is given.

9. 1972 Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter (London Convention).

Prohibits the intentional dumping of all waste, including waste containing plastic, generated on land and containing plastic.

10. 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, 1972 (London Protocol).

Prohibits the intentional dumping of all wastes generated on land, except as permitted by the Protocol. Plastics and chemicals used in the production of plastics are not included in the list of permitted wastes (white list) of Annex I.

11. United Nations Convention on the Law of the Sea 1982 (UNCLOS).

Establishes the duty of states to take all the necessary measures to prevent, reduce and control pollution of the marine environment from any source (Article 194). Plastics and related chemicals are not explicitly mentioned in the Convention, but are directly related to marine pollution.

12. Convention on Biological Diversity 1992 (CBD).

There is a need to rehabilitate and restore degraded ecosystems and promote the recovery of endangered species. Specific measures for managing plastic waste are detailed in the Convention without reference to the chemicals used in plastic.

13. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

Limits greenhouse gas emissions, including emissions connected with the production of fossil-based plastics. Plastics and related chemicals are not explicitly mentioned in the Convention, but are relevant to the subject matter of regulation.

14. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Kyoto Protocol).

Requires industrialized countries and countries with economies in transition to set national targets for reducing greenhouse gas emissions. Plastics and related chemicals are not explicitly mentioned in the Convention, but are relevant to reducing greenhouse gas emissions from the life cycle of plastics and require the setting of national targets to reduce these emissions.

15. Paris Climate Agreement 2015

Plastic and related chemicals are not explicitly mentioned in the Convention. It is possible to set national and global targets for greenhouse gas emissions from plastics production.

Global framework multilateral international mechanisms, related to chemicals contained in plastic and plastic waste:

1. UN Environment Assembly (UNEA)

2. UN General Assembly (Sustainable Development Goals (SDGs) (contained in document A/RES/70/1).

3. Strategic approach to international chemicals management (SAICM).

SAICM identifies chemicals of concern regarding their toxicological and ecotoxicological properties that require regulation at the global level.

The 5th meeting of the International Conference on Chemicals Management (September 25–29, 2023, Bonn, Germany) adopted the Bonn Declaration for a Chemicals and Waste-Free Planet.

Paragraph 13 of the Bonn Declaration calls for the sound management of chemicals and waste and the prevention of environmental pollution, as well as the development of a legally binding international treaty to combat plastic pollution.

Ways to solve the problem of environmental plastic pollution, based on an analysis of international agreements and Russian legislation, are seen primarily through amendments to current legislation, namely:

- to reconsider the prohibitive approach to polymer packaging, replace it with an approach to plastic as a valuable source of raw materials;
- to use polymer materials to produce primarily those products that can be assembled;
- to introduce eco-design in the production of plastic products;
- to organize separate waste collection of products made from polymeric materials, ensuring proper quality of polymers. At the same time, the primary task is to organize the separate accumulation of plastic waste in the individual housing sector;
- to develop and implement effective domestic technologies that ensure the recovery of polymer materials from waste, including technologies for recycling difficult-to-recycle waste (multilayer packaging with barrier, adhesive and other layers,

combined products with non-polymer layers, reinforced composite products, products made from various polymers types).

- to determine methods of collection and disposal for each type of plastic, displaying possible production and technological chains, including taking into account the territorial location of facilities, in order to maximize the return of polymers suitable for recycling into the production cycle;
- to develop requirements for handling groups of homogeneous polymer packaging waste and establish an indicator for the depth of recycling of such waste;
- to develop standards and regulatory documents that establish requirements for the minimum share of the secondary raw materials use in the production of certain types of products, the quality of secondary raw materials in the context of their suitability for the production of other types of products and further recycling, as well as assessment of the compliance of secondary raw materials with established standards;
- to develop environmental education and popularization of eco-habits;
- to ensure transparency and traceability of the chemical composition of plastics, which will allow make informed decisions that support efforts to replace problematic chemicals and polymers and achieve a resource-efficient, toxic-free, environmentally friendly, resource-efficient circular economy.

List of sources used:

1. Resource saving. Waste management. Rules for sustainable management of the recovery potential of polymer waste generated in housing and commercial organizations: GOST R 56599–2015: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated September 30, 2015 No. 1420-st.
2. Recycling and neutralization of waste (except thermal methods): information and technical guide to the best available technologies ITS 15-2021: approved by order of Rosstandart dated December 22, 2021 No. 2964.
3. Guidelines for the application of criteria for the classification of chemical products hazards based on their effects on the body. Carcinogenicity: GOST R 57453–2017: approved and put into effect by Order of Rosstandart dated April 27, 2017 No. 332-st.
4. Guidelines for the application of criteria for the classification of chemical products hazards based on their effects on the body. Mutagenicity: GOST R 57454–2017: approved and put into effect by Order of Rosstandart dated April 27, 2017 No. 333-st.
5. Guidelines for the application of criteria for the classification of chemical products hazards based on their effects on the body. Reproductive toxicity: GOST R 57452–2017: approved and put into effect by Order of Rosstandart dated April 27, 2017 No. 331-st.
6. Technical Regulations of the Customs Union “On Packaging Safety” (TR CU 005/2011): approved by decision of the Customs Union Commission dated August 16, 2011 No. 769

List of websites of international multilateral agreements and international non-governmental organizations in the original:

1. Website of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions. <https://www.basel.int/> <https://www.pic.int/>, <https://chm.pops.int/>
2. Website of the Strategic Approach to International Chemicals Management. <https://www.saicm.org>
3. Website of the International Pollutants Elimination Network (IPEN). <https://www.ipen.org>
4. The website of the Basel Action Network (BAN) on Combating the Export of Hazardous Waste from Industrialized Countries to Developing Countries. <https://ban.org>

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Ekaterina A. Gudkova – candidate of technical sciences, chief specialist of the Federal State Budgetary Institution “Directorate of Scientific and Technical Progress”, 125009, Moscow, RF. E-mail: e.gudkova@fcntp.ru

Pavel N. Shirokov – specialist, Center for Spectral Research of the Institute of Organic Chemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 630090, Moscow, RF. E-mail: pavel350@inbox

